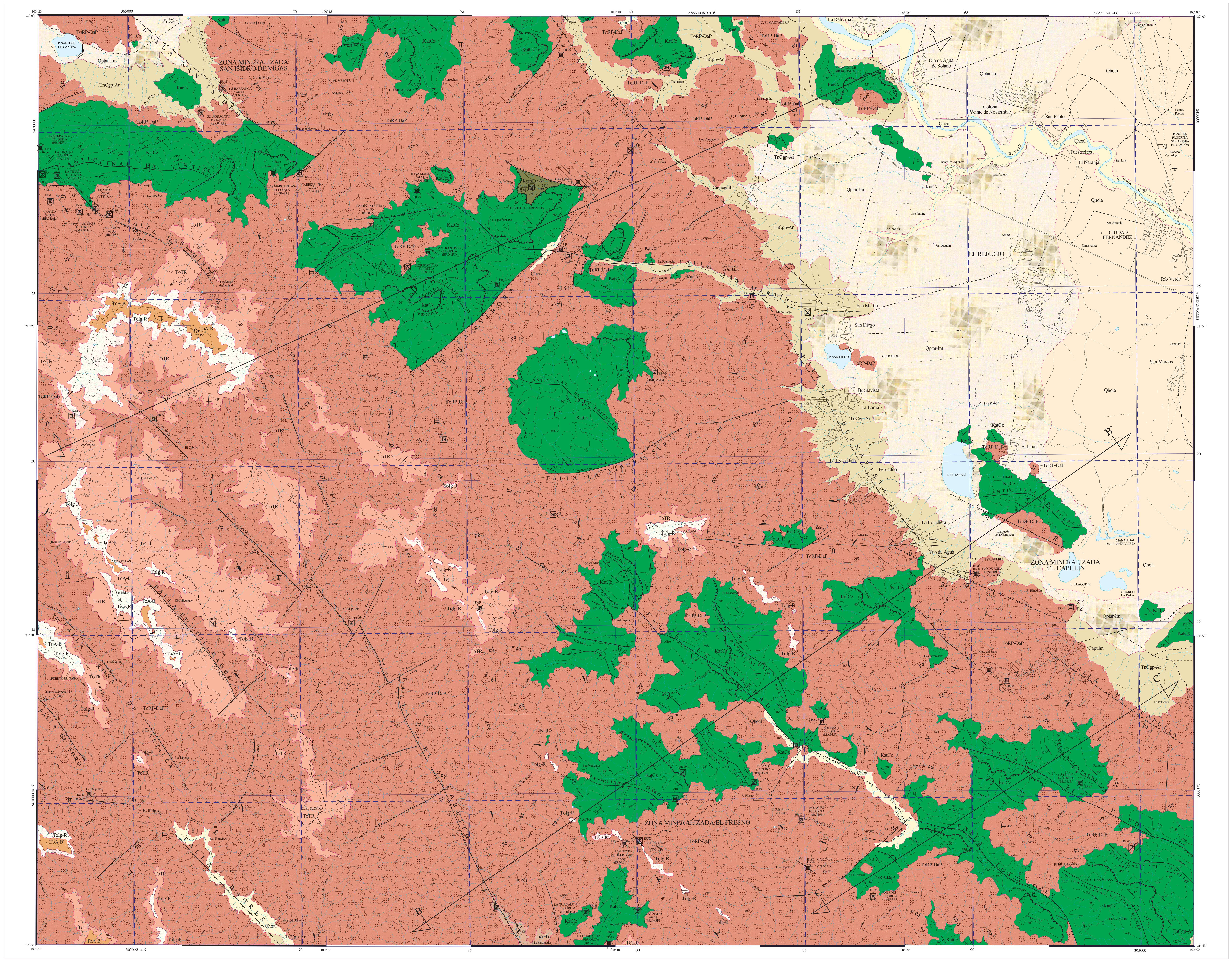
SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

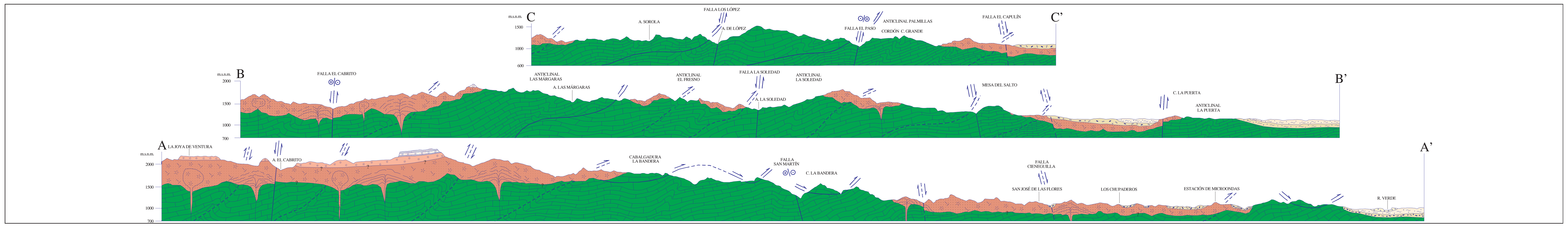
EL REFUGIO F14-C16

Servicio Geológico Mexicano

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN





ESCALA HORIZONTAL 1 : 50,000
ESCALA VERTICAL 1 : 50,000

ELABORÓ:

SERVICIOS GEOLÓGICOS MINEROS, S.A. DE C.V., CON LA METODOLOGÍA Y SUPERVISIÓN DEL S.G.M.

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- Qhola — LACUSTRE
- Qptar-lm — ARENA - LIMO

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tn Cgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

PALEÓGENO

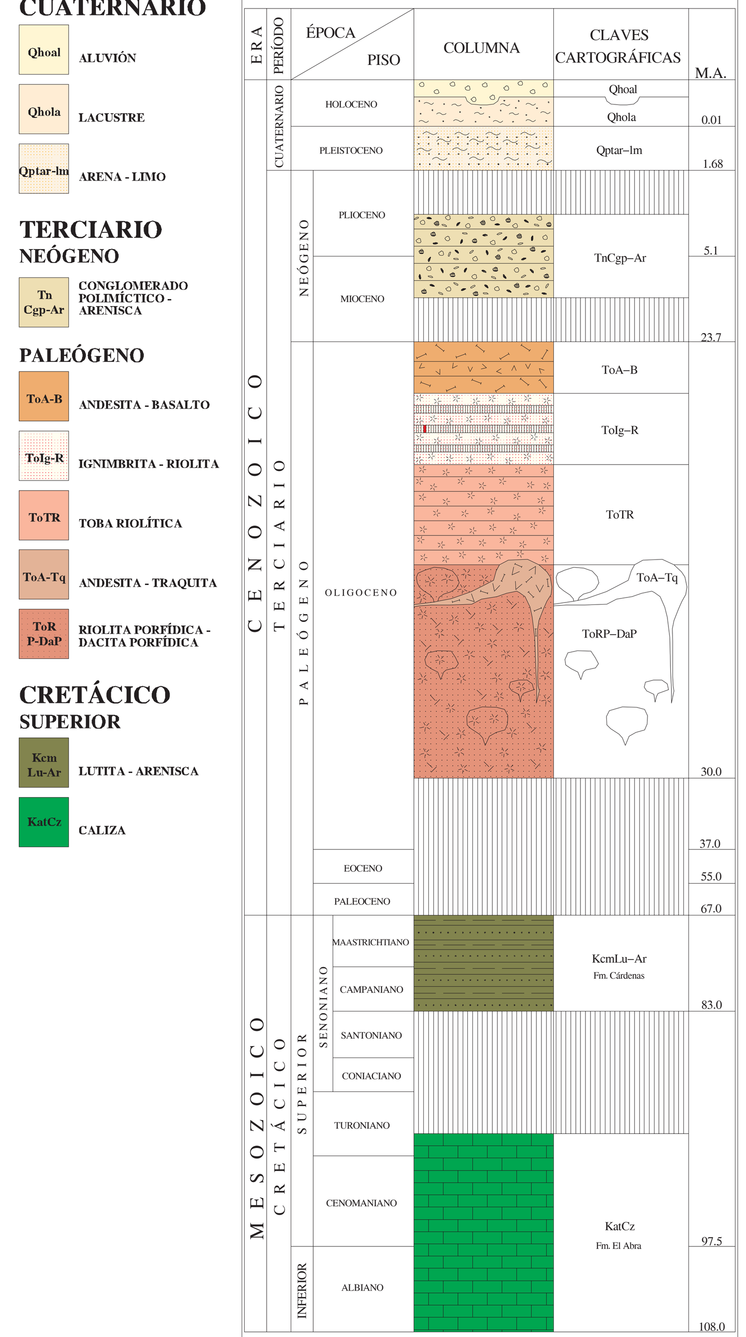
- ToA-B — ANDESITA - BASALTO
- ToIg-R — IGNIMBRITA - RIOLITA
- ToTR — TOBA RIOLÍTICA
- ToA-Tq — ANDESITA - TRAQUITA
- ToR P-DaP — RIOLITA PORFÍDICA - DACITA PORFÍDICA

CRETÁCICO

SUPERIOR

- Kcm Lu-Ar — LUTITA - ARENISCA
- KatCz — CALIZA

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta de El Refugio (F14-C16) se ubica en la porción sur del estado de San Luis Potosí. El acceso para llegar al área de estudio es por la carretera federal No. 70 en el tramo de San Luis Potosí a Río Verde.

Fisiográficamente queda comprendida en la provincia de la Sierra Madre Oriental, con dos subprovincias, la del Carso Huasteco en la parte noreste y la de Sierras y Llanuras Occidentales en la parte suroeste. Con desniveles topográficos de 2,460 msnm en la sierra de la Yerbabuena y El Cordón de la Mesa y 1,000 msnm en el valle de Río Verde. El relieve topográfico es abrupto con cañadas profundas y las sierras son de forma alargada. El contexto geológico es predominantemente volcánico con ventanas de rocas sedimentarias calcáreo-arcillosas.

El área comprende la margen poniente de la franja de pliegues y cabalgaduras de la Sierra Madre Oriental, originada por los esfuerzos compresionales de la Orogenia Laramide, a fines del Cretácico superior principios del Paleógeno y paleogeográficamente se ubica en la margen sur-poniente de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí (PVSLP). De acuerdo con la tectónica acrecionaria queda comprendida en el terreno tectonoestratigráfico de la Sierra Madre Oriental.

La secuencia litoestratigráfica está constituida por las siguientes unidades: las rocas más antiguas de la columna son la caliza de plataforma de la Formación El Abra de edad Albiano al Turoniano (KatCz), a la que le sobreyace discordantemente la lutita y arenisca de la Formación Cárdenas del Campaniano-Maastrichtiano (KcmLu-Ar). El Oligoceno está representado por un paquete de rocas volcánicas de composición predominantemente ácida en base y hacia su cima su composición cambia a intermedia. Estas rocas volcánicas sobreyacen discordantemente sobre la cobertura de rocas sedimentarias del Cretácico. Este paquete volcánico del Oligoceno se diferenció en derrames de riolita y dacita de textura porfídica (ToRP-DaP), originadas por el emplazamiento de domos complejos, estas rocas ácidas son afectadas por derrames de andesitas traquíticas (ToA-Tq), seguido de una secuencia de toba cristalina de composición riolítica (ToTR), cubiertas por un vulcanismo explosivo de nubes ardientes formando ignimbritas con derrames riolíticos (ToIg-R), el final de este vulcanismo ácido cambia de composición a derrames de andesitas y basaltos que cubren las demás unidades volcánicas (ToA-B). El Neógeno está representado por un conglomerado polimíctico de guijarros de rocas volcánicas y sedimentarias (TnCgp-Ar) que sobreyacen discordantemente a las rocas volcánicas del Oligoceno y finalmente el Cuaternario está representado por las arenas y limos que están rellenando la cuenca de Río Verde (Qptar-lm), por depósitos lacustres (Qhola) de limos, arcillas y sulfatos que rellenan el valle de Río Verde y los depósitos clásticos de gravas y arenas que se están depositando en el cauce de los ríos o arroyos (Qhoal).

El cinturón de pliegues y cabalgaduras de la Sierra Madre Oriental fue generado por la Orogenia Laramide a fines del Cretácico y principios del Paleoceno al subductar la Placa Farallón a la Placa Americana, provocando esfuerzos compresivos, levantando la margen pacífica y el emplazamiento de un arco magmático continental; estos esfuerzos compresivos provocan el despegue de la cobertura sedimentaria, proceso tectónico denominado decollement, formándose los pliegues anticlinales y sinclinales de orientación NNW-SSE con vergencia al noreste, así como, cabalgaduras y fallas laterales. En la carta debido a estos esfuerzos de compresión tenemos los anticlinales La Tinaja, El Carrizalito, Paso de los Alisos, La Soledad, El Fresno, Las Márgaras, Palmillas, El Puerto y La Tuna Mansa orientados NW-SE con vergencia al NE; la cabalgadura La Bandera pone en contacto a las calizas de la Formación El Abra sobre las lutitas y areniscas de la Formación Cárdenas. También se tienen fallas de desplazamiento lateral dextral como la San Martín y El Tigre, las fallas normales de San Isidro de Vigas, El Cabrito, Chilcuague, Rosa de Castilla, El Toro, Bagres, Cieneguilla, Buenavista, Capulín, La Víbora y La Víbora Sur.

Los yacimientos de la carta corresponden a un contexto de subducción de placas, generándose un magmatismo calcoalcalino que se manifiesta por el emplazamiento de domos riolíticos afectando a las rocas sedimentarias cretácicas, estos domos complejos originan grandes derrames de riolitas y dacitas y en una etapa tardía se emplazan domos endógenos los que aportan soluciones hidrotermales ricas en fluor que se emplazan en las rocas calcáreas y en los mismos derrames riolíticos preexistentes, originando los yacimientos de fluorita y manifestaciones de oro presentes en la carta.

Los principales yacimientos minerales son no metálicos, representados principalmente por fluorita con algunas manifestaciones de caolín, calizas recristalizadas (carbonato de calcio) y fosforita. Como mineralización metálica se presentan indicios de oro, plata y estaño.

Los yacimientos de fluorita se asocian a las rocas calcáreas de la Formación El Abra o en el contacto de éstas con las rocas riolíticas-dacíticas (ToRP-DaP), la mineralización es epitermal, las estructuras corresponden a brechas tabulares e irregulares en los contactos, vetas y bolsadas; la fluorita se presenta rellenando fisuras, zonas cársticas y en menos proporción reemplazando a la caliza.

Los yacimientos de Au-Ag se relacionan a las rocas riolíticas-dacíticas, las cuales en la mayoría de las veces se asocian al emplazamiento de domos complejos; en ocasiones estas manifestaciones de Au-Ag se presentan también en las rocas calcáreas pero en zonas cercanas a las rocas ígneas. Las manifestaciones de estaño se alojan en las riolitas-dacitas y se presentan rellenando fracturas con óxidos de fierro. Las manifestaciones de carbonato de calcio se deben a la recristalización de las calizas en el contacto o muy cercanas a las rocas ígneas riolíticas y las manifestaciones de fosforita son hidrotermales, alojadas en estructuras tabulares.

En la carta El Refugio se detectaron tres zonas mineralizadas:

Zona mineralizada San Isidro de Vigas, esta zona mineralizada se localiza en la porción noroeste de la carta, presenta 15 prospectos, siendo 8 de fluorita, 5 de oro-plata, 1 de caolín y 1 de carbonato de calcio.

Zona mineralizada El Fresno, se localiza en la porción centro-sur de la carta, en esta zona se conocieron 6 prospectos, 4 de fluorita, 1 de oro y plata y 1 de estaño.

Zona mineralizada El Capulín, se ubica al sureste de la carta, se conoció un prospecto de fluorita y uno de fosforita, así como una zona de alteración argílica.

Al centro-norte de la carta se detectaron dos zonas de alteración, estando constituidas éstas por oxidación y argilitización, así como al SW de la carta se localizó la alteración Charco Oscuro con argilitización y propilitización.

La zona prospectiva San Isidro de Vigas, es la que presenta mayores posibilidades de encontrar cuerpos mineralizados de fluorita y otros de Au-Ag. El prospecto La Tinaja 1 presenta mantos paralelos mineralizados por fluorita con dirección NW 45° con 20° de echado al NE, es posible que estos mantos formalicen a profundidad, y estén relacionados a algún domo riolítico que no aflore; los prospectos de la Tinaja y La Esperanza que se encuentran muy cercanos a la Tinaja 1 hacen que aumenten las posibilidades de encontrar cuerpos importantes de fluorita en esta localidad. En este prospecto se detectaron valores anómalos de uranio, reportando 45.9 ppm, se recomienda efectuar estudios de radiometría para determinar su magnitud.

El prospecto El Limón se aloja en riolitas-dacitas intensamente argilitizadas con pirita y arsenopirita diseminadas y en fracturas, presenta pequeñas zonas con vetilleos de cuarzo, es conveniente explorarlo para detectar áreas con concentraciones de Au principalmente en zonas de oxidación; los valores del muestreo son de 30 y 47 ppb de Au, pero los trazadores de As son de 1747 y 457 ppm y los de Sb de 6082 a 7996 ppb.

El prospecto El Viejo se localiza a 500 m al oeste del prospecto El Limón, se aloja en las calizas, muy cerca del contacto con las rocas ígneas, las calizas se encuentran silicificadas y con jasperoides, las estructuras son vetas de rumbo NW 05° SE con echado de 88° al NW, sus valores de Au son de 25 ppb, el As de 26 y 32 ppm, así como el Sb es de 15745 y 22693 ppb. Se considera atractivo explorar este prospecto, es posible encontrar cuerpos importantes de jasperoides con valores de Au económicamente explotables.

El prospecto el Aguacate se aloja en el contacto entre calizas y riolitas, presenta una brecha tabular de 6 m de ancho con una longitud conocida en el tajo de 20 m, su rumbo es de NE 65° SW con un echado de 45° al NW, este prospecto se considera de interés ya que se puede encontrar potencial de fluorita para un pequeño minero; se recomienda colar un tiro de exploración en el cuerpo brechado o en su defecto un inclinado sobre el contacto mineralizado.

El prospecto San Francisco se aloja en el contacto calizas y riolitas, presenta una brecha mineralizada con fluorita, su ancho es de 3 m con una longitud en la obra de 15 y 100 m, en el arroyo es conocida esta misma brecha. Este cuerpo mineralizado es tabular con un rumbo de NE 60° SW y un echado de 75° al NW. Las riolitas se presentan argilitizadas y con óxidos de fierro en fracturas. Este prospecto es atractivo para un pequeño minero ya que se pueden detectar cuerpos de fluorita, se recomienda colar una frente de exploración al nivel del arroyo.

Otra zona mineralizada prospectiva, es El Fresno, donde se presentan estructuras y manifestaciones de mineralización de fluorita y Au-Ag, siendo atractivas para su exploración.

El prospecto La Guadalupe 2 se aloja en rocas calcáreas de la Formación El Abra, presenta una estructura brechada de forma burdamente tabular, de dirección NW 50° SE con un echado de 63° al SW, su ancho es de 2 a 3 m y fue reconocida 50 m de longitud en sus obras mineras superficiales, se recomienda explorar este prospecto, a profundidad es posible se tenga algún domo endógeno riolítico que no aflore y sea el que originó las soluciones hidrotermales.

El prospecto El Huerto 2 se aloja en riolitas, presenta una estructura semicircular de 30 por 40 m de diámetro, con intensa clortización con ópalo, jaspe y calcedonia, así como escasos óxidos de fierro; el muestreo reporta 94 ppb de Au con 9.49 ppm de As y 814 ppb de Sb. Este prospecto y la zona circunvecina son atractivos de explorar, ya que se podrían encontrar cuerpos silicificados con valores de Au en óxidos. A 400 m al NE se tienen otras manifestaciones de Au como El Huerto 1, que presenta 30 m de potencia con vetilleos de 5 cm a 1 m con jaspe, calcedonia y ópalo.

Con las características establecidas en la mineralización de fluorita, se propone un modelo de yacimientos relacionado a la intrusión de domos complejos los cuales originaron los derrames que afloran ampliamente en la carta o algunas intrusiones tardías de estos mismos domos (endógenos), los cuales aportaron las aguas hidrotermales ricas en fluor que al contacto con las rocas carbonatadas toman el carbonato y se forma la fluorita, que al ascender rellenan zonas de debilidad previamente formadas como fisuras, huecos cársticos, brechas y en ocasiones reemplaza a las rocas calcáreas. Los yacimientos de Au-Ag y Sn, también se relacionarían a este modelo.

La mineralización de fluorita se considera de baja temperatura, por consiguiente las soluciones hidrotermales casi no alcanzan a alterar las rocas encajonantes; las rocas riolíticas-dacitas presentan escasa argilitización y tanto en estas mismas rocas como en las calizas sólo se presentan óxidos de fierro rellenando fracturas.

Es importante explorar las minas de fluorita con métodos indirectos como los geofísicos, utilizando la resistividad y gravimetría, con la finalidad de detectar cuerpos ocultos, ya sean brechas, rellenos de fisuras y reemplazamientos, así como los de mayor importancia como lo son los rellenos cársticos por su pureza y potencial.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- ECHADO VERTICAL
- ECHADO HORIZONTAL
- FOLIACIÓN (S1)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- FLUJO DE LAVA
- APARATO VOLCÁNICO
- DOMO
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL
- SINCLINAL RECUMBENTE
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA VERTICAL
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUE ANDESÍTICO
- DIQUE BASÁLTICO
- VETA
- LÍNEA DE SECCIÓN

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

- MANIFESTACIÓN DE MINERAL IN SITU
- MINA EN PRODUCCIÓN
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACIÓN
- PROSPECTO

BANCO DE ROCAS DIMENSIONABLES

- EN EXPLOTACIÓN
- ABANDONADO
- PROSPECTO

BANCO DE AGREGADOS PÉTREOS

- EN PRODUCCIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PROCESADORA DE NO METÁLICOS
- PLANTA GEOTÉRMICA

OTROS

- JALES
- SALINA

MUESTREO

- 7 PETROGRÁFICO
- 8 ESQUIRLA
- 9 MINERAGRÁFICO
- 10 RAYOS X
- 13 ROCA TOTAL
- 15 CARACTERIZACIÓN
- 16 DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

OXID	OXIDACIÓN
ARGI	ARGILITIZACIÓN
PIRI	PIRITIZACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
TURM	TURMALINIZACIÓN
PROP	PROPILITIZACIÓN
SERI	SERICITIZACIÓN

- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

VT	VETA
IR	IRREGULAR
ES	ESTRATIFORME
SW	STOCKWORK
CH	CHIMENEA
DS	DISEMINADO
MA	MANTO
LN	LENTICULAR
BR	BRECHA

ORIGEN

04	EPITERMAL
05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
09	MESOTERMAL
13	PORFIRÍTICO
14	REEMPLAZAMIENTO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO
26	DIAGENÉTICO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
CB	CARBONATOS
SL	SULFATOS
FL	FLUORUROS
SC	SILICATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
FF	FOSFATOS

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRETERA PAVIMENTADA
- TERRACERÍA
- BRECHA
- VEREDA
- VÍA DE F.F.C.C.
- AEROPISTA
- LÍMITE ESTATAL
- CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- CUERPO DE AGUA

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5

KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI , PRIMERA EDICIÓN 1973

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.87'' EN LATITUD
SUMAR 1.04'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 27 m. EN E
SUMAR 199 m. EN N

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO
BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42080 PACHUCA, HGO.
PRIMERA EDICIÓN JULIO DEL 2001

© 2001 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:
LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUAS REVISIONES. SI EL USUARIO CUENTA CON DATOS ADICIONALES QUE ENRIQUEZCAN A LA CARTA, FAVOR DE ENVIARLOS A LA GERENCIA DE GEOLOGÍA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA
EL REFUGIO F14-C16
SAN LUIS POTOSÍ

SECRETARÍA DE ECONOMÍA